

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

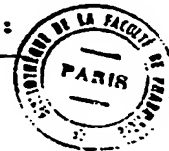
BREVET D'INVENTION

P.V. n° 813.741

N° 1.246.431

Classification internationale :

C 03 b



Procédé et appareil pour former des fibres de verre.

Société dite : PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 21 décembre 1959, à 16^h 37^m, à Paris.

Délivré le 10 octobre 1960.

(2 demandes de brevets déposées aux États-Unis d'Amérique au nom de M. Franklin H. GREEN : la 1^{re} le 23 décembre 1958, sous le n° 782.417; la 2^e le 23 décembre 1958, sous le n° 782.429.)

La présente invention est relative à un appareil pour envider des fibres sur un tube, et elle concerne particulièrement un perfectionnement à un procédé pour former des fibres de verre par étirage de ces fibres à partir d'un bain de verre en fusion et envidage des fibres à une vitesse élevée sur un tube de formage.

Un procédé pour former des fibres de verre sous forme de filaments textiles continus est décrit et représenté dans le brevet des États-Unis d'Amérique n° 2.391.870 du 21 mai 1943 Ce procédé consiste à étirer des filaments de verre à partir d'un bain de verre en fusion à une vitesse élevée, par exemple 1 520 à 6 080 m/mn. Le verre passe par des orifices ménagés dans un manchon et forme des cônes de verre au nez des orifices. Les filaments individuels sont étirés à partir des cônes de verre et sont rassemblés en un brin lorsqu'ils passent sur un guide. Ensuite, le brin est envidé sous une forme ouverte sur un tube de formage tournant rapidement.

Aucune torsion n'est exercée sur le brin à mesure qu'il se forme ainsi, et on applique un liant aux filaments avant l'envidage du brin sur le tube pour les unir ensemble et maintenir l'intégrité du brin. On désire former sur le tube de formage un envidage ouvert et non un envidage parallèle régulier, pour faciliter l'enlèvement du brin du tube. Si l'on utilise un enroulement parallèle régulier, il est très difficile, quand les filaments se rompent, d'enlever le brin n'ayant pas subi de torsion. Dans ce cas, les spires successives du brin s'emmêlent et il devient rapidement impossible de dévider le brin et de l'enlever du tube. L'enroulement ouvert est tel que le brin est déplacé par translation sur la longueur du tube pour former un nombre de spires relativement faible sur le tube, c'est-à-dire de 2 à 5 spires ou plus pour un paquet d'une longueur comprise entre 178 et 254 mm pour chaque translation sur la longueur du tube. Avec ce type d'enroulement, les

spires successives du brin se croisent en faisant entre elles un angle minimum d'au moins 5°.

Le guide-fil métallique hélicoïdal à translation décrit dans le brevet précité a donné toute satisfaction pour animer un brin d'un mouvement de translation à la vitesse très élevée qu'on utilise pour envider le brin sur un tube de formage. Non seulement ce guide-fil tourne autour de son axe géométrique, mais encore il est animé d'un mouvement alternatif axial pour répartir le brin sur la longueur du tube. Ce type de guide-fil exige que le brin soit soumis à une certaine tension minimum lorsqu'il passe sur les surfaces formant des cames du guide-fil, afin que le brin soit maintenu sur ces surfaces de cames lorsqu'elles tendent à le repousser vers l'une ou l'autre des extrémités du tube. Le brin tend naturellement à revenir au centre du tube de formage et il existe une tension minimum qui est nécessaire pour contre-carrer cette tendance et maintenir le brin à sa position convenable sur la surface de came afin d'obtenir l'enroulement ouvert désiré. Si cette tension devient trop grande, les filaments individuels du brin risquent alors de se rompre à l'endroit du guide de groupage des filaments par suite de la friction excessive qu'ils subissent en passant sur celui-ci. Dès que l'un des filaments se rompt, le brin entier se brise habituellement.

Le problème de la tension exercée sur le brin s'est compliqué du fait qu'on désire que le procédé d'obtention des fibres de verre soit entièrement mis en œuvre à un seul étage alors qu'il était antérieurement exécuté à deux étages. Dans le procédé de la technique antérieure, le manchon et le tube de formage étaient si éloignés l'un de l'autre que le manchon et le guide de groupage étaient disposés à un étage et que le tube de formage et le guide-fil à va-et-vient étaient placés à l'étage en dessous. On estimait que le procédé à deux étages était nécessaire pour assurer les inclinaisons convenables des fibres lorsqu'elle

0 - 41635

Prix du fascicule : 1 NF

passaient du manchon sur le guide de groupage et jusque sur le tube de formage. Le procédé de la technique antérieure nécessitait pour sa mise en œuvre un opérateur à chaque étage. On désire maintenant mettre en œuvre le procédé de formation de fibres à un seul étage, le manchon et le tube de formage étant plus près l'un de l'autre de sorte qu'un seul opérateur peut assurer l'exécution du procédé. Ce dernier agencement impose au procédé des conditions d'inclinaisons et de tension plus sévères.

La présente invention a pour objet la production d'un brin de fibres de verre obtenu conformément au procédé précité dans lequel le manchon et le tube de formage sont séparés par une distance minimum. L'invention vise également la production de longs paquets d'un brin de fibres de verre sur un tube de formage. Il est désirable d'obtenir ces caractéristiques en n'imposant qu'un minimum de tension au brin au cours du procédé de formation de fibres.

Conformément à la présente invention, on a conçu un procédé pour former un brin de fibres de verre qui consiste : à tirer une pluralité de filaments à partir d'un bain de verre en fusion; à faire passer les filaments sur un guide pour les grouper sous forme d'un brin; à envoyer le brin à un poste de translation; à déterminer une légère translation du brin lorsqu'il passe entre le guide de groupage et le poste de translation; à enrouler sur un tube tournant le brin animé d'un mouvement de translation; enfin à déterminer un va-et-vient relatif du poste de translation et du tube sur une ligne droite parallèle à l'axe du tube, afin que l'enroulement du brin puisse se faire sur toute la longueur du tube, ce procédé étant caractérisé par le fait qu'on maintient une position relative constante du guide de groupage et du poste de translation pour réduire au minimum la course de translation du brin entre le guide et le poste.

Sur le dessin annexé :

La fig. 1 est une vue schématique de l'appareil objet de l'invention, illustrant les variables du procédé;

La fig. 2 est une vue latérale de la fig. 1 illustrant un mode de réalisation de l'invention;

La fig. 3 est une vue latérale de la fig. 1 similaire à la fig. 2, mais illustrant un autre mode de réalisation de l'invention.

On a représenté sur la fig. 1 un four de fusion de verre dont l'avant-creuset 10 contient un bain de verre en fusion 11 et comporte un manchon 13 fixé à la partie inférieure du four. Le manchon comporte une série d'orifices en forme de becs 14 par lesquels le verre en fusion s'écoule et forme de petits cônes 15 suspendus aux becs des orifices 14. Les becs sont habituellement disposés en un certain nombre de rangées, par exemple 4 à 6 ou plus, comprenant chacune de nombreux becs de manière que le nombre total des becs soit d'environ 204 ou 408. Il

peut exister un nombre plus faible ou plus grand de becs dans le manchon.

Des filaments de verre 16 sont tirés à partir des cônes de verre 15 à une vitesse très élevée, c'est-à-dire entre 1 520 et 6 080 m/mn, et ils sont envidés sur un tube de formage 18 tournant rapidement, dont le diamètre extérieur peut être compris approximativement entre 152 et 175 mm et qui peut tourner entre environ 2 000 et 10 000 tours/minute.

Les filaments de verre sont groupés sous forme d'un brin 19 lorsqu'ils passent sur un guide de groupage 20 avant d'être envidés sur le tube 18. Habituellement, un liant liquide et un lubrifiant, tel qu'une combinaison d'amidon et d'huile végétale, sont appliqués aux filaments du brin à mesure que ceux-ci passent sur un tampon de feutre, qui est placé sur le guide 20 et est saturé du liant et du lubrifiant. Le liant et le lubrifiant peuvent être projetés sur le tampon au moyen d'un applicateur 22.

A mesure que le brin 19 est envidé sur le tube 18, il est rapidement animé d'un mouvement de translation, pour constituer un enroulement ouvert sur la longueur du tube, au moyen d'un guide-fil 24 à translation. Ce dernier est constitué par un arbre ou broche 26 supportant deux éléments formant came 27 complémentaires coniques en fil métallique disposés en spirale. L'arbre est entraîné en rotation entre 1 000 et 2 500 tours/minute par un moteur 29 monté sur un socle 30. L'axe géométrique de l'arbre 26 est parallèle à celui du tube 18. Le guide-fil 24 à translation est disposé près du tube 18 à un endroit où il intercepte le brin à mesure que ce dernier passe du guide de groupage 20 à la périphérie du tube 18. Dans le procédé du brevet précité le guide-fil 24 à translation est conçu de manière à aller et venir dans la direction de son axe par déplacement de ce guide-fil, du moteur et du socle mobile sur lequel celui-ci est monté, tandis que dans la présente invention le guide-fil tourne mais ne se déplace pas ou n'est pas animé d'un mouvement de va-et-vient dans le sens axial.

Le guide de groupage 20 est disposé directement sous le centre du manchon 13. On adopte cette disposition pour maintenir à une valeur minimum l'angle α , qui est l'angle compris entre le filament extérieur et une droite verticale partant du cône hors duquel le filament extérieur est tiré. Il faut que le tube de formage soit décalé d'un angle β par rapport à une droite verticale partant du manchon et passant par le guide 20, cet angle étant compris entre la droite verticale et une droite reliant ce guide et la périphérie du tube sur lequel le brin est envidé. Il faut que l'angle β soit toujours légèrement supérieur à l'angle α pour que le filament extérieur 40 soit maintenu dans la gorge du guide 20. L'angle β augmente rapidement et régulièrement d'une faible valeur en raison de la hauteur des surfaces de came 27 du guide-fil 24 de translation à mesure que le brin est

déplacé longitudinalement dans les deux sens sur ces surfaces de decame.

Un autre angle à considérer dans la mise en position relative du guide de groupage 20, du guide de translation 24 et du tube de formage 18 est l'angle φ qui est compris entre une droite reliant le guide 20 et le centre du paquet de brin formé sur le tube et une droite reliant le guide 20 et l'extrémité du paquet de brin sur le tube. L'angle φ se trouve dans un plan incliné par rapport au plan où se trouvent les angles α et β .

L'importance de la tension sur le brin est déterminée par les angles α , β et φ . L'angle α est déterminé par la largeur W du manchon 13 et la distance a entre le manchon et le guide 20. Lorsque W augmente et/ou que a diminue, α augmente. Dans la technique antérieure on donnait à la distance a une valeur de l'ordre de 1,015 m et à W une valeur de l'ordre de 101,5 à 304,5 mm. Quand l'angle α augmente, il faut que l'angle β augmente, parce que, comme on l'a dit ci-dessus, il faut que β soit toujours légèrement supérieur à α pour que le filament extérieur 40 soit maintenu sur le tampon précité et le guide 20.

La distance b et l'angle φ font également varier l'angle β . La distance b est la distance comprise entre le guide 20 et le tube de formage 18 et, dans la technique antérieure, elle était de l'ordre de 2 m, soit approximativement le double de la distance a . Quand b diminue, φ augmente pour une largeur donnée d'une course de translation t sur le tube. Le brin se déplace longitudinalement dans les deux sens sur le guide de translation 24 à mesure que ce dernier tourne. Dans le brevet précité, le guide 24 lui-même est animé d'un mouvement de va-et-vient sur un trajet parallèle à l'axe du tube. Quand φ augmente, le brin tend plus fortement, au cours de son mouvement de translation, à revenir à l'axe reliant le guide 20 et le centre du paquet formé sur le tube, et il est plus difficile de maintenir le brin à l'endroit approprié sur la surface de came en fil métallique du guide de translation 24 lorsque ce dernier tourne. Pour maintenir le brin à l'endroit approprié sur le guide 24, particulièrement aux extrémités du guide, il est nécessaire d'augmenter la tension du brin entre le guide 24 et le tube. On obtient ce résultat en augmentant l'angle β .

Pour transformer ce procédé, d'un procédé à deux étages à un procédé à un seul étage, on peut voir qu'il faut diminuer les distances a et b , et on se propose de les diminuer jusqu'à ce que leurs valeurs respectives soient approximativement égales à 760 et 890 mm. Il est également désirable d'augmenter la largeur W du manchon pour augmenter le nombre d'orifices et de filaments qui sont produits par un seul manchon. De plus, il est désirable de perfectionner le procédé en produisant un paquet plus long sur le tube de formage. On peut voir que chacune de ces

modifications a pour effet d'augmenter les angles α , β et φ et, de ce fait, d'augmenter la tension sur le brin et la friction qu'il subit à mesure qu'il passe sur le guide de groupage 20.

On a illustré sur la fig. 2 un mode de réalisation de la présente invention pour modifier le procédé décrit dans le brevet précité. Grâce à cette modification, l'angle φ peut avoir une valeur minimum et on obtient ainsi un angle β minimum, ce qui est nécessaire pour que le filament extérieur 40 soit maintenu sur le guide de groupage 20. On obtient ce résultat en maintenant le guide de translation 24 dans une position fixe par rapport à une droite reliant le guide et le centre du paquet à former sur le tube 18. Le guide 24 tourne mais il n'est pas animé d'un mouvement de va-et-vient axial. De ce fait, l'angle φ est maintenu à un minimum. Pour constituer le paquet sur toute la longueur du tube 18, ce dernier est animé d'un mouvement de va-et-vient sur son axe à mesure qu'il tourne. On obtient ce résultat en animant d'un mouvement de va-et-vient le socle mobile 42 supportant le moteur 44 qui entraîne en rotation la broche sur laquelle le tube est monté. On obtient ce mouvement de va-et-vient au moyen d'un moteur réversible 46 relié, en vue du fonctionnement, au socle 42 pour le faire aller et venir dans une glissière 48.

Dans le mode de réalisation illustré sur la fig. 3, le guide de translation 24 est animé d'un mouvement alternatif dans le sens de son axe par déplacement du socle 60 dans une glissière 62, grâce à un dispositif approprié, par exemple un moteur à mouvement alternatif 64 qui est fixé au socle.

Le guide de groupage 20' est animé d'un mouvement de va-et-vient sur un trajet parallèle à l'axe géométrique du guide de translation 24 et en synchronisme avec le mouvement de va-et-vient de celui-ci. Lorsque le guide de translation 24 se déplace vers une des extrémités du paquet de spires, le guide 20' se déplace également dans la même direction, et lorsque le guide 24 revient vers le centre du paquet et est déplacé vers son autre extrémité, le guide 20' se déplace également dans cette seconde direction. Le guide de groupage 20' se déplace approximativement sur la même distance que le guide de translation 24 au cours de ces mouvements de va-et-vient réguliers et continus. On peut obtenir ce résultat en montant le guide 20' sur des éléments de bâti 72 et 74 rigidement fixés au socle 60 sur lequel sont montés le guide de translation 24 et le moteur 29 de ce dernier. Lorsque le socle est animé d'un mouvement alternatif pour faire aller et venir le guide 24, le guide 20' est également animé d'un mouvement de va-et-vient sur la même distance. Dans ce mode de réalisation, le moteur 54 et le tube 18 ne sont pas animés d'un mouvement de va-et-vient.

On donne ci-après à titre d'exemple les conditions de fonctionnement de l'appareil objet de la présente

invention. Le brin 19 se déplace à une vitesse de 3 657 m par minute et il est envidé sur un tube de formage 18 ayant un diamètre extérieur d'environ 160 mm et tournant approximativement à 7 000 tours/minute. Le guide de translation 24 tourne à environ 2 000 tours/minute et il déplace le brin le long du tube sur une distance comprise entre environ 635 et 1 270 mm à chaque demi-tour. Le tube 18 ou le guide de translation 24 et le guide 20 sont animés d'un mouvement alternatif longitudinal toutes les dix secondes pour que l'envidage du brin puisse se faire sur la longueur du tube.

RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet :

A. Un procédé pour former un brin de fibres de verre qui consiste à étirer une pluralité de filaments à partir d'un bain de verre en fusion, à faire passer les filaments sur un guide pour les grouper en un brin, à envoyer le brin à un poste de translation, à déterminer un faible mouvement de translation du brin lorsqu'il passe entre le guide de groupage et ledit poste, à envider sur un tube tournant le brin animé d'un mouvement de translation, et à provoquer un mouvement de va-et-vient relatif du poste de translation et du tube sur une droite parallèle à l'axe de ce dernier, afin que l'envidage du brin puisse se faire sur toute la longueur du tube, ce procédé présentant en outre les caractéristiques suivantes prises isolément ou en combinaison :

1° Il consiste à maintenir constante la position relative du guide de groupage et du poste de translation pour réduire au minimum la course de translation du brin entre le guide et ledit poste;

2° Le poste de translation et le guide de groupage sont maintenus fixes pendant le mouvement de va-et-vient du tube;

3° Le poste de translation et le guide sont animés d'un mouvement alternatif à l'unisson sur des axes géométriques parallèles à celui du tube.

B. Un appareil pour la mise en œuvre du procédé visé sous A, pour former un brin de fibres de verre, comportant un récipient pour un bain de verre en fusion, un manchon disposé à la partie inférieure du récipient, et un dispositif pour étirer des filaments de verre à partir du manchon, ce dispositif comprenant un guide pour grouper les filaments en un brin, un tube tournant sur lequel peut s'enrouler le brin, et un guide de translation rotatif monté près du tube, ce guide et le tube pouvant aller et venir l'un par rapport à l'autre sur une droite parallèle à l'axe du tube pour répartir le brin sur le tube sous forme d'un enroulement ouvert, ledit appareil présentant en outre les caractéristiques suivantes prises isolément ou en combinaison :

4° Le guide de groupage et le guide de translation sont supportés de manière que leur position relative reste sensiblement constante;

5° Le tube est animé d'un mouvement alternatif dans un sens axial pendant l'envidage, et le guide de groupage est supporté dans une position fixe;

6° Le guide de translation et le guide de groupage sont animés d'un mouvement de va-et-vient sur un trajet parallèle à l'axe du tube;

7° Le guide de translation comprend deux éléments de came complémentaires indépendants montés sur un axe de manière à porter contre le brin et à le faire aller et venir longitudinalement au tube à mesure que le guide de translation tourne.

Société dite : PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY

Par procuration :

D.-A. CASALONGA

FIG. 1

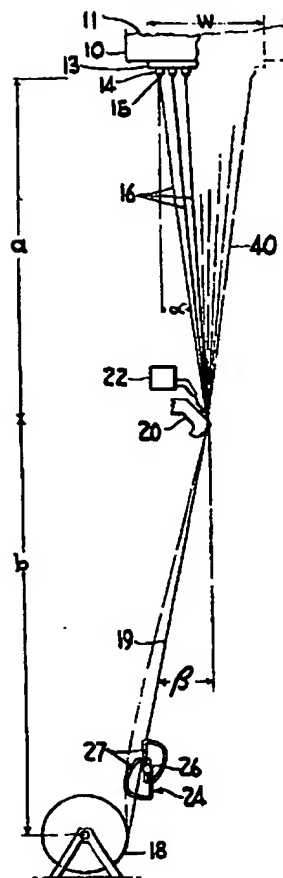


FIG. 2

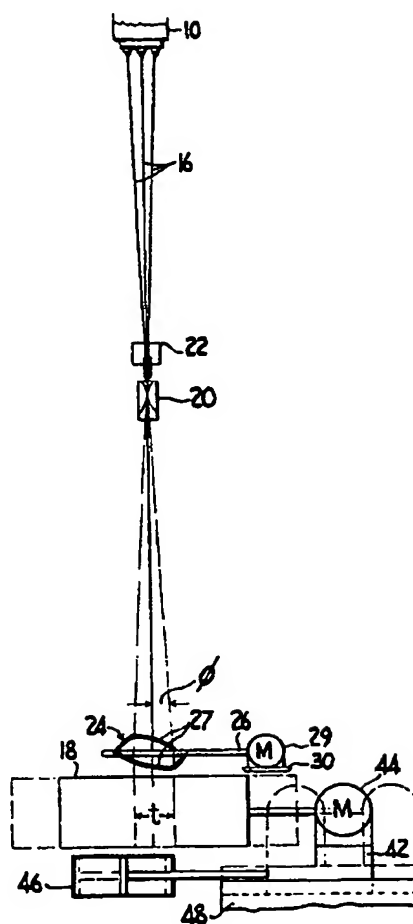


FIG. 3

